

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. September 2001 (07.09.2001)

PCT

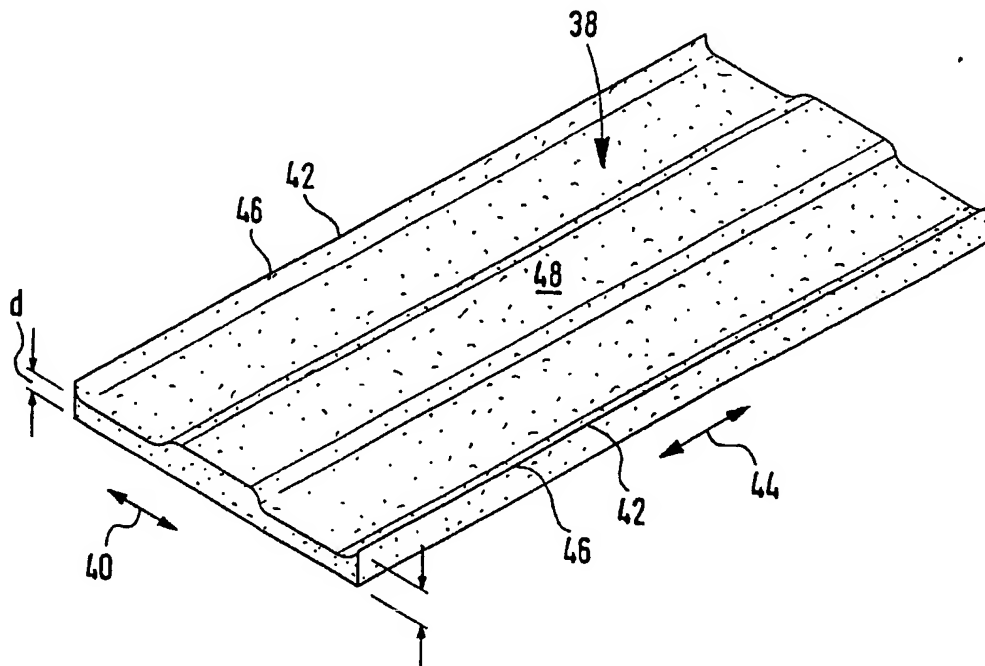
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/64153 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A61F 13/15, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
A61L 15/42, 15/00 US): PAUL HARTMANN AG [DE/DE]; Paul-Hartmann-  
Strasse 12, 89522 Heidenheim (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/02385 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MALOWANIEC,  
(22) Internationales Anmeldedatum: 2. März 2001 (02.03.2001) Krzysztof, D. [DE/DE]; Flamenweg 42, 89522 Heiden-  
heim (DE). MANGOLD, Rainer [DE/DE]; Hesseweg  
11, 89542 Herbrechtingen (DE). WURSTER, Thomas  
[DE/DE]; Osterholzstrasse 105, 89522 Heidenheim (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: FRIZ, Oliver; Dreiss, Fuhlendorf, Steimle &  
Becker, Postfach 10 37 62, 70032 Stuttgart (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,  
CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 10 268.9 2. März 2000 (02.03.2000) DE  
100 10 269.7 2. März 2000 (02.03.2000) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ABSORBENT STRUCTURE AND METHOD OF PRODUCING THE SAME

(54) Bezeichnung: ABSORBIERENDE STRUKTUR SOWIE VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to an absorbent structure (30, 38, 50, 58, 62, 66) that is produced on the basis of superabsorbent polymer materials. Said superabsorbent polymer materials are interlinked by means of a thermoplastic polymer. The inventive structure is produced by extruding the superabsorbent polymer materials and the thermoplastic polymer while adding a blowing agent.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/64153 A1



HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine auf Basis superabsorbierender Polymermaterialien gebildete absorbierende Struktur (30, 38, 50, 58, 62, 66), wobei die superabsorbierenden Polymermaterialien durch ein thermoplastisches Polymer miteinander verbunden sind; erfindungsgemäß sind die superabsorbierenden Polymermaterialien und das thermoplastische Polymer unter Zusatz eines Treibmittels extrudiert.

**Titel:       Absorbierende Struktur sowie Verfahren zu deren  
Herstellung**

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine auf Basis körniger superabsorbierender Polymermaterialien gebildete absorbierende Struktur, wobei die superabsorbierenden Polymermaterialien durch ein niedriger schmelzendes thermoplastisches Polymer miteinander verbunden sind. Desweiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer derartigen absorbierenden Struktur und einen Hygieneartikel mit einer solchen absorbierenden Struktur als eine Saugkörperlage.

Wenn vorstehend von einer auf Basis superabsorbierender Polymermaterialien gebildeten absorbierenden Struktur die Rede ist, so wird hierunter eine Struktur mit einem Anteil von mehr als 70 Gewichtsprozent an superabsorbierenden Polymermaterialien verstanden.

Es hat sich gezeigt, dass Saugkörperstrukturen mit einem derart hohen Gehalt an superabsorbierenden Polymermaterialien (SAP) mit herkömmlichen auf Fasern basierenden Strukturen nicht realisierbar sind, da die körnigen SAP-Materialien einerseits nicht hinreichend zugänglich angeordnet und andererseits zugleich immobilisiert werden können.

Aus DE-A-2 222 780 ist es bekannt, zur Herstellung einer auf Basis superabsorbierender Polymermaterialien gebildeten absorbierenden Struktur die körnigen superabsorbierenden Polymermaterialien zusammen mit Teilchen eines thermoplastischen Werkstoffs auf eine Unterlage aufzubringen und den thermoplastischen Werkstoff dann zu erschmelzen, um einen Verbund zu erhalten.

Eine derartige Struktur aus superabsorbierenden Polymermaterialien und thermoplastischen Polymeren konnte sich aber in der Praxis nicht durchsetzen, da die Zugänglichkeit der superabsorbierenden Materialien für die auftretende Flüssigkeit nicht hinreichend gewährleistet war. Zudem erwies sich diese Struktur als zu starr und zeichnete sich daher durch einen ungenügenden Tragkomfort aus.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei einer absorbierenden Struktur der eingangs genannten gattungsgemäßen Art mit hohem SAP-Gehalt die vorstehenden Nachteile zu beseitigen, d.h. eine flexible Struktur mit guter Flüssigkeitsaufnahme und -speichercharakteristik, die zudem einfach hergestellt werden kann, zu erreichen.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen absorbierenden Struktur erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die superabsorbierenden körnigen Polymermaterialien und das thermoplastische Polymer unter Zusatz eines Treibmittels extrudiert sind.

Aus WO 94/13460 ist die Herstellung eines offenzelligen Polypropylenschaums mit einem Porenanteil von mehr als 20 Vol.-% bekannt. Als Anwendungsgebiete sind Verpackungszwecke und die Verwendung des Schaums zur Schallabsorption und thermischen Isolation genannt.

Aus WO 98/56430 ist ebenfalls die Herstellung eines extrudierten thermoplastischen Schaums bekannt. Der Schaum hat vorzugsweise eine aus Zellwänden und Hohlräumen bestehende Struktur. Der Schaum kann beschreibungsgemäß als Aufnahmekörper für ein Stück Fleisch oder als Lage einer Windel verwendet werden.

Mit der vorliegenden Erfindung wurde erstmals vorgeschlagen, körniges, partikelförmiges superabsorbierendes

Polymermaterial durch zumindest teilerschmolzene thermoplastische Polymerwerkstoffe zu verbinden, indem die unter Druck und Temperatur stehende Mischung unter Zusatz eines Treibmittels extrudiert wird. Hierdurch kann einerseits eine Immobilisierung, d.h. eine Fixierung der körnigen superabsorbierenden Polymermaterialien innerhalb der Struktur erreicht werden, und andererseits wird eine Struktur gebildet, welche von einer auftreffenden wässrigen Flüssigkeit, wie z. B. Urin, sehr gut durchdrungen werden kann. Es zeigte sich, dass die Flüssigkeit sehr rasch in die durch Extrusion des Gemischs unter Expansion des Treibmittels gebildete offenporige geschäumte Struktur eindringen und zu den darin aufgenommenen superabsorbierenden Polymermaterialien gelangen kann, wo sie dann dauerhaft gespeichert wird. Es zeigte sich auch, dass die quellfähigen superabsorbierenden Polymermaterialien in der erfindungsgemäßen Struktur in weit geringerem Maße den Effekt des sogenannten Gelblockings verursachen, welcher sich bei höheren gewichtsprozentualen Anteilen von quellfähigen Polymermaterialien in absorbierenden Faserstrukturen als problematisch erweist, weil die in der Flüssigkeit quellenden Polymermaterialien die Faserzwischenräume zusammendrücken, so dass keine Kapillarität zum Flüssigkeitstransport in noch ungenutzte Saugkörperbereiche mehr zur Verfügung steht. Ein weiteres Problem bei aus natürlichen Fasern gebildeten Saugkörperstrukturen ist deren Neigung im eingesenkten Zustand in sich zusammenzufallen, welches Problem auch als wet-collaps bezeichnet wird. Auch dies führt zu einer Reduzierung des Flüssigkeitsverteilungsvermögens innerhalb einer absorbierenden Struktur. Bei der erfindungsgemäßen extrudierten absorbierenden Struktur treten die vorstehend erörterten Probleme nicht oder in weit geringerem Maße auf, weshalb das Absorptionsvermögen der superabsorbierenden Polymermaterialien auch bei sehr hohen Konzentrationen von mehr als 70 Gew.% nahezu vollständig zur Aufnahme der auftreffenden Flüssigkeit zur Verfügung steht.

Die Korngröße der Partikel aus superabsorbierenden Materialien liegt im üblichen Bereich und beträgt im Massenmittel vorzugsweise etwa 200 - 800  $\mu\text{m}$ , wobei vorzugsweise nicht mehr als 20 Masse-% der Partikel kleiner als 200  $\mu\text{m}$  sind; es wird diesbezüglich auf die Offenbarung in der US-Patentschrift 5,061,259 verwiesen.

Die extrudierte offenporige Struktur weist eine Retentionskapazität von wenigstens 10g Flüssigkeit je Gramm der extrudierten Struktur auf. Die Absorptionskapazität kann in einem noch näher zu beschreibenden Testverfahren bestimmt werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist der masseprozentuale Anteil des thermoplastischen Polymers geringer als 20 Gew.%, insbesondere geringer als 10 Gew.% der absorbierenden Struktur.

Als thermoplastisches Polymer, welches quasi das Verbindungsmittel der superabsorbierenden körnigen Polymermaterialien bildet, hat sich in besonders bevorzugter Weise ein Polymer aus der Gruppe der Polyolefine, insbesondere Polypropylen und/oder Polyethylen, erwiesen. Auch entsprechende Copolymere, insbesondere Ethylenvinylacetatcopolymere sowie halogenierte Polyolefine sind verwendbar. Grundsätzlich sind jedoch auch andere thermoplastische Polymere zur Herstellung der erfindungsgemäßen absorbierenden Struktur geeignet, z.B. solche aus der Gruppe der Styrolpolymere.

Um ein möglichst großes Flüssigkeitsaufnahmevermögen zur Verfügung zu stellen und eine möglichst große Oberfläche der superabsorbierenden Polymermaterialien zur Flüssigkeitsaufnahme zu exponieren, liegt der Schäumungsgrad bei wenigstens 50%, vorzugsweise ist er höher als 100%. Der Schäumungsgrad ist dabei definiert als die Volumenzunahme

einer Masseeinheit der Mischung im Zustand innerhalb der Extrusionsvorrichtung einerseits bzw. im extrudierten Zustand der fertigen Struktur andererseits.

In vorteilhafter Weise kann die absorbierende Struktur zwischen 3 und 20, vorzugsweise zwischen 5 und 10 Gew.% Fasern als Zuschlagstoffe umfassen. Hierbei kann es sich um natürliche oder synthetische Fasern, vorzugsweise Polyesterfasern, handeln, deren Schmelz- oder Zersetzungstemperatur aber höher ist als die Schmelztemperatur des verwandten thermoplastischen Polymers innerhalb der Extrusionsvorrichtung. Die Fasern bewirken, daß beim Extrusionsvorgang Kanäle gebildet werden, die das Eindringen von wässriger Flüssigkeit in die Struktur fördern.

Die Erfindung ermöglicht in besonders vorteilhafter Weise, dass absorbierende Strukturen gebildet werden können, deren Flächengewicht in Längsrichtung und/oder in Querrichtung der Struktur variiert, wobei die Längsrichtung mit der Extrusionsrichtung übereinstimmt. Durch eine entsprechende Gestaltung einer Extrusionsöffnung, insbesondere eines Extrusionsschlitzes, lassen sich an sich beliebige Querschnittsstrukturen erzielen. So könnte insbesondere im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung betrachtet die Dicke der absorbierenden Struktur mittig größer sein und entsprechend der Struktur der Extrusionsöffnung zu den Seiten hin in beliebiger Weise abnehmen.

Wie auch alle nachfolgend zu erläuternden absorbierenden Strukturen kann die Struktur außerdem eine oberflächenaktive Substanz, insbesondere ein Hydrophilisierungsmittel zu einem Anteil von vzw. 0,2 - 10% umfassen. Die bereits extrudierte Struktur kann sekundär mit dem Hydrophilisierungsmittel beaufschlagt werden. Vorzugsweise wird dieses Mittel aber gemeinsam mit den übrigen Ausgangsstoffen dem Extruder zugeführt oder in die bereits erschmolzene Polymermasse

injiziert, sie befindet sich also bereits in Mischung mit der Polymerschmelze bevor diese extrudiert wird.

Vorteilhafterweise werden hierfür Alkylsulfonate, Fettsäurederivate oder Fluorchemikalien - wie Sie in der Veröffentlichung "Polymer Melt Additives: Their Chemistry Structure and Uses", (Autoren Gasper et al. Vortrag während der Insight 1999 - Nonwovens Business/Fiber & Fabric Conferences, San Diego, California, 1-2 November 1999. Proceedings herausgegeben durch Marketing Technology Services, Inc.) beschrieben sind - eingesetzt.

Mit der vorliegenden Erfindung wird auch Schutz beansprucht für einen absorbierenden Hygieneartikel zum einmaligen Gebrauch, insbesondere eine Windel, eine Damenbinde oder eine Inkontinenzvorlage, mit einem insbesondere mehrschichtigen Saugkörper, der gekennzeichnet ist durch eine Saugkörperlage aus einer absorbierenden Struktur der vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Art.

Diese Saugkörperlage kann auf der körperabgewandten Seite einer Flüssigkeitsverteiler- und Zwischenspeicherschicht angeordnet sein. Es ist auch denkbar, dass die Flüssigkeitsverteiler- und Zwischenspeicherschicht, die weniger oder überhaupt keine superabsorbierenden Polymermaterialien umfasst, ebenfalls als extrudierte geschäumte Struktur hergestellt ist. Solchenfalls könnten beide Saugkörperlagen innerhalb der Herstellungsmaschine durch Extrusion hergestellt und zur Bildung des Schichtenverbunds übereinandergelegt werden. Auch eine unmittelbare Coextrusion beider Schichten, d.h. Herstellung durch dieselbe Extrusionsvorrichtung, ist denkbar und vorteilhaft.

Es ist darüberhinaus weiterhin möglich, die erfindungsgemäße absorbierende SAP-haltige Struktur selbst mehrschichtig



auszubilden. So kann z. B. eine erste körperabgewandte Schicht von einer zweiten körperzugewandten Schicht überlagert sein. Solchenfalls kann z. B. die absorbierende SAP-haltige Struktur mit einem vorteilhaften SAP-Profil ausgestattet werden. Insbesondere kann die erste körperabgewandte Schicht weniger SAP (in Gew. % bezogen auf diese erste Schicht) enthalten als die zweite körperzugewandte Schicht. Dabei kann es vorteilhaft sein, dass die flächenhafte Erstreckung, das heißt Breite und/oder Länge der ersten körperabgewandten Schicht verschieden ist von der flächenhaften Erstreckung der zweiten körperzugewandten Schicht, insbesondere kann es vorteilhaft sein, die erste körperabgewandte Schicht hinsichtlich ihrer flächenhaften Erstreckung größer, insbesondere breiter auszubilden als die zweite körperzugewandte Schicht. Auch dieser mehrschichtige Aufbau der absorbierenden SAP-haltigen Struktur selbst lässt sich einfach durch unmittelbare Coextrusion der Schichten herstellen.

Des weiteren wäre es denkbar, daß eine körperabgewandte flüssigkeitsundurchlässige Schicht, die üblicherweise von einer vorgefertigten Kunststoff-Folie gebildet ist, durch Coextrusion mit der Saugkörperlage hergestellt ist. In diesem Fall würde es sich als vorteilhaft und zweckmäßig erweisen, alle drei vorerwähnten Schichten oder gar noch weitere Schichten durch Coextrusion mittels einer einzigen Extrusionsvorrichtung innerhalb der Herstellungsmaschine auszubilden. Es kann dann vorteilhafterweise auf ein Fixiermittel, wie zum Beispiel ein Heißschmelzkleber, verzichtet werden, da die extrudierten Schichten untereinander aber auch gegenüber weiteren Lagen und/oder Elementen im Zuge ihrer Herstellung fixiert werden können.

Es wird generell angemerkt, daß auch die Flüssigkeitsverteiler- und Zwischenspeicherschicht, welche sehr wenig oder überhaupt keine superabsorbierenden

Polymermaterialien enthält, im übrigen so ausgebildet und hergestellt werden kann, wie die erfindungsgemäße absorbierende Struktur bzw. die vorerwähnte Saugkörperlage. Sie kann also Zuschlagstoffe in Form von Fasern oder oberflächenaktive Substanzen aufweisen und beispielsweise mit variierender Dicke bzw. variierendem Flächengewicht hergestellt ausgebildet sein.

Wie bereits vorstehend angedeutet kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn der Saugkörper in Längsrichtung des Artikels oder in Querrichtung des Artikels eine variierende Dicke aufweist, d.h. wenn er profiliert ausgebildet ist. Durch eine Materialanhäufung in einem mittleren Bereich des Hygieneartikels kann demzufolge dort die zur Verfügung stehende Flüssigkeitsabsorptionskapazität mit an sich beliebigem Profil, insbesondere gaussförmig oder stufenförmig, gebildet werden.

Es ist aber in ganz besonders vorteilhafter Ausbildung der Erfindung auch möglich, dass die Saugkörperlage beidseits in Längsrichtung des Artikels verlaufende und in Richtung auf den Benutzer emporstehende Wandabschnitte aufweist, die eine Auslaufsperr bilden. Diese Wandabschnitte übernehmen dann die Funktion von in Richtung auf den Benutzer emporstehenden Bündchenelementen, die bei bekannten Hygieneartikeln üblicherweise aus Vliesstoffen mit eingebrachten Elastifizierungsmitteln gebildet sind.

Es versteht sich, dass derartige Wandabschnitte auch in Querrichtung des Artikels verlaufen können und auch dort eine Sperrwirkung, insbesondere zum Trennen von festen und flüssigen Körperausscheidungen, ausüben können.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Verfahren zum Herstellen einer absorbierenden Struktur, insbesondere nach den Ansprüchen 1 bis 10 mit folgenden

## Verfahrensschritten:

- Einbringen eines thermoplastischen Polymers in eine Extrusionsvorrichtung,
- Einbringen eines superabsorbierenden Polymermaterials in körniger Form in die Extrusionsvorrichtung, wobei der gewichtsprozentuale Anteil des superabsorbierenden Polymermaterials zu dem thermoplastischen Polymer wenigstens 70 Gew.% beträgt,
- Schmelzen des thermoplastischen Polymers bei Temperaturen unterhalb einer Schmelz- oder Zersetzungstemperatur des superabsorbierenden Polymermaterials,
- Einbringen eines Treibmittels unter Überdruck,
- Extrudieren des Gemischs, wobei das Treibmittel bei Druckabbau zur Schäumung des thermoplastischen Polymers führt, welches die körnigen Polymermaterialien miteinander matrixbildend verbindet.

Als Treibmittel wird vorzugsweise CO<sub>2</sub> verwendet, wobei gleichwohl auch gesättigte, ungesättigte, cyclische Kohlenwasserstoffe und halogenierte Kohlenwasserstoffe sowie Edelgase wie Argon, Helium, oder Stickstoff oder ein Wasser/Luft-Gemisch denkbar wäre.

Es wird vorzugsweise ein solcher Überdruck innerhalb der Extrusionsvorrichtung aufgebaut, dass das Treibmittel sich in einem sogenannten überkritischen Zustand befindet, in dem die Phasengrenze zwischen flüssigem und gasförmigem Aggregatzustand verschwindet und lediglich eine einzige homogene Phase vorliegt. Dieser Bereich liegt bei CO<sub>2</sub> bei Temperaturen oberhalb von etwa 31°C und Drücken oberhalb von

etwa 73,5 bar vor. In diesem Zustand lässt sich das Treibmittel optimal zur Vorbereitung eines physikalischen Schäumungsvorgangs mit den superabsorbierenden Polymermaterialien und mit dem geschmolzenen thermoplastischen Polymer vermischen. Wird diese Mischung dann durch eine Extrusionsöffnung in einen Bereich niedrigeren Drucks gegeben, so verdampft das Treibmittel bei abnehmender Temperatur, und es entsteht die geschäumte offenporige Struktur.

Da aber nicht nur ein vorzugsweise überkritischer Zustand des Treibmittels erreicht werden muss, sondern auch das thermoplastische Polymer zumindest teilerschmolzen werden muss, werden innerhalb der Extrusionsvorrichtung Temperaturen von 80 bis 200 °C geschaffen.

In ganz besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann zum Herstellen der erfindungsgemäßen Struktur auch feuchtes superabsorbierendes Polymermaterial verwendet werden, dessen Feuchtigkeitsgehalt wenigstens 1 Gew.%, vorzugsweise wenigstens 4 Gew.% beträgt. Solchenfalls kann dann der Flüssigkeitsanteil zusätzlich als Treibmittel dienen.

Zur Herstellung von in Längs- und/oder Querrichtung variierender Dicke oder Gestalt der herzustellenden Struktur wird der Extrusionsquerschnitt während des Extrudierens verändert. Wenn eine große Anzahl von entsprechend ausgebildeten Strukturen extrudiert werden soll, so erweist es sich als vorteilhaft, wenn der Extrusionsquerschnitt entsprechend oszillierend verändert wird. Dies erfolgt quer zur Extrusionsrichtung, und zwar in der Ablegerichtung, wodurch die Dicke einer extrudierten Bahn variiert wird, oder quer zur Ablegerichtung, wodurch deren Breite variiert wird.

Um die Zugänglichkeit der extrudierten Struktur für wässrige

Flüssigkeiten zu erhöhen, ist es vorteilhaft, die extrudierte Struktur einer weiteren mechanischen Behandlung, z.B. einer Streckung, einer Verpressung (Walzung) und/oder einer Perforierung durch ein feines Nadelwerkzeug auszusetzen.

Vorteilhaft ist insbesondere eine mehrstufige Walzung der extrudierten Struktur. Eine mehrstufige Walzung ermöglicht die Anwendung mehrerer Temperatur- und/oder Druckstufen. Damit kann die extrudierte Struktur gezielter hinsichtlich der Erfordernisse ihrer späteren Verwendung verändert/optimiert werden. So hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die extrudierte Struktur in einer ersten Kalanderstufe bei einer Temperatur zu verpressen, die geeignet ist, das thermoplastische Polymer in der extrudierten Struktur oberhalb des Einweichungspunktes zu halten. Je nach verwendetem Polymer hat sich eine Temperatur in der Kalanderstufe von 40-90°C, insbesondere 45-75°C, insbesondere 50-60°C als geeignet erwiesen. Vorteilhafterweise kann die extrudierte absorbierende Struktur anschließend in einer zweiten Kalanderstufe verpresst werden, die kalt, insbesondere bei Temperaturen von 0-30°C, insbesondere bei 15-25°C durchgeführt wird.

Es hat sich ferner als vorteilhaft erwiesen, außerdem eine Verstreckung der extrudierten Struktur vorzunehmen.

Als ganz besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn das erfindungsgemäße Verfahren in einen Herstellungsprozess für Hygieneartikel integriert wird und dabei eine Saugkörperlage unmittelbar innerhalb einer Maschine extrudiert wird. Solchenfalls kann auf Faserbildungs- und Ablegestationen bei der Herstellungsmaschine (zumindest für die extrudierte Saugkörperlage) verzichtet werden. Wie bereits erwähnt, können auch mehrere Saugkörperlagen, die übereinander anzuordnen sind, innerhalb derselben Maschine hergestellt werden.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Patentansprüchen sowie aus der zeichnerischen Darstellung und nachfolgenden Beschreibung einer Herstellungsvorrichtung, des Herstellungsverfahrens sowie einiger Ausführungsformen erfindungsgemäßer absorbierender Strukturen. In der Zeichnung zeigt:

- Figur 1            eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zum Herstellen einer erfindungsgemäßen absorbierenden Struktur;
- Figuren 2        verschiedene Ausführungsformen erfindungsgemäßer absorbierender Strukturen;  
bis 6
- Figur 7           eine weitere Ausführungsform einer mehrschichtigen erfindungsgemäßen absorbierenden Struktur und
- Figur 8           eine schematische Darstellung einer Coextrusionsvorrichtung.

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zum Herstellen einer erfindungsgemäßen absorbierenden Struktur. Die Vorrichtung umfaßt eine trichterförmige Eingabeeinrichtung 2, über die ein Feststoffgemisch, das vorzugsweise zuvor gemäß der gewichtsprozentualen Zusammensetzung der einzelnen Bestandteile hergestellt wurde, in einen zylindrischen Innenraum 4 eines hochdruckstabilen rohrförmigen Gehäusekörpers 5 der Herstellungsvorrichtung eingegeben eingegeben werden kann. In diesen Innenraum 4 erstreckt sich eine elektromotorisch angetriebene Welle 6 mit einem wendelförmigen Schneckengang 8. Beim Antrieb der Welle 6 wird die eingebrachte Feststoffmischung weiter vermischt und in Längsrichtung 10 gefördert. Am Außenumfang des rohrförmigen Gehäuses 5 sind Heizeinrichtungen 12 vorgesehen.

An dem der Eingabeeinrichtung 2 gegenüberliegenden Ende des rohrförmigen Gehäuses 5 ist an dessen Stirnseite 14 ein Extrusionswerkzeug 16 montierbar. Das Extrusionswerkzeug 16 kommuniziert über eine Öffnung 18 an der Stirnseite 14 mit dem Innenraum 4 des rohrförmigen Gehäuses.

In den Innenraum 4 münden Injektionseinrichtungen 20, 22, wobei die letztere quasi innerhalb der Öffnung 18 mündet. Über die Injektionseinrichtungen 20, 22 kann ein unter Betriebsdruck stehendes Treibmittel in den Innenraum 4 eingebracht werden. Auf diese Weise kann im Innenraum 4 ein Betriebsdruck in Abhängigkeit des im Extrusionsvorgang verwandten Treibmittels, im allgemeinen oberhalb 70 bar, eingestellt und während des Extrusionsvorgangs aufrechterhalten werden.

Zur Herstellung einer erfindungsgemäßen absorbierenden Struktur kann beispielsweise als thermoplastisches Polymer ein Polyolefin, insbesondere ein Polypropylen- und/oder Polyäthylen-Granulat, verwendet werden. Dieses Granulat wird mit an sich bekannten quellfähigen superabsorbierenden Polymermaterialien, die in Verbindung mit absorbierenden Schichten bei Hygieneartikeln hinreichend bekannt sind und daher nicht näher beschrieben zu werden brauchen, vermischt. Das so erhaltene Gemisch wird über die Eingabeeinrichtung 2 in den Innenraum 4 gegeben. Durch die Heizeinrichtungen 12 wird das Gemisch auf eine solche Betriebstemperatur gebracht, daß das thermoplastische Polymer schmilzt, die körnigen superabsorbierenden Polymermaterialien aber in keinsten Weise in Mitleidenschaft gezogen werden.

Über die erwähnten Injektionseinrichtungen 20, 22 wird ein Treibmittel, beispielsweise CO<sub>2</sub>, in den Innenraum 4 eingeleitet, so daß dort ein Betriebsdruck herrscht, der zum Extrudieren des teilerschmolzenen Gemischs über das Extrusionswerkzeug 16 geeignet ist. Da das Treibmittel im

Zuge der Extrusion zu einer Schäumung des thermoplastischen Polymers führen soll, wird es vorzugsweise im sogenannten "überkritischen Zustand" in den Innenraum 4 eingeleitet.

Beim Durchtritt der so erhaltenen Mischung durch die Extrusionsöffnung des Extrusionswerkzeugs 16 und durch den damit einhergehenden Druckabbau expandiert das Treibmittel und die Mischung wird geschäumt, d. h. es bilden sich durch das expandierende und in der Regel entweichende Treibmittel miteinander kommunizierende Poren oder Hohlräume. Innerhalb dieser durch Erstarren des thermoplastischen Polymers gebildeten Hohlraumstruktur sind die körnigen superabsorbierenden Polymermaterialien ortsfest gebunden. Sie sind immobilisiert, wobei dennoch ihre Oberfläche über die durch den Extrusionsvorgang und das Expandieren und Entweichen des Treibmittels gebildeten Hohlräume exponiert ist und zur Flüssigkeitsaufnahme zur Verfügung steht.

Figur 2 zeigt einen Abschnitt einer extrudierten absorbierenden Struktur 30, welche zu 80 Gew.% ein superabsorbierendes Polymermaterial und zu 13 Gew.% ein thermoplastisches Polymer, nämlich Polyethylen (PE), sowie zusätzlich zu 7 Gew.% Polyesterfasern (PES) umfasst.

Mit dem Pfeil 32 ist die Extrusionsrichtung bezeichnet, so daß die mit dem Bezugszeichen 34 gebildete Endfläche die Ebene senkrecht zur Extrusionsrichtung 32 darstellt. Die absorbierende Struktur 30 ist in Figur 2 exakt quaderförmig dargestellt; es wird darauf hingewiesen, daß durch einen Extrusionsvorgang nur eine im wesentlichen ebene Oberfläche erhalten werden kann, und daß auch bei exakt rechteckförmiger Extrusionsöffnung verrundete Kanten gebildet werden. Es wäre indessen möglich, eine in Extrusionsrichtung 32 endlose Bahn durch Längs- und Querschneiden mit exakt senkrecht zueinander verlaufenden Endflächen 34 und Längsseitenflächen 36 auszubilden.



Figur 3 zeigt eine absorbierende Struktur 38, die in Querrichtung 40 eine variierende Dicke  $d$  aufweist. Die Struktur weist an ihren beiderseitigen Längsrändern 42 in Längsrichtung 44 verlaufend einen nach oben, also in Dickenrichtung emporstehenden Wandbereich 46 auf, der nach oben hin spitz ausläuft. Von außen nach innen, also in Querrichtung 40, fällt dieser Wandbereich 46 asymptotisch ab und geht in einen ebenen Abschnitt mit konstanter Dicke  $d$  über, um dann zur Mitte hin entsprechend dem aus Figur 3 ersichtlichen Profil zu einem Abschnitt 48 größerer Dicke wieder anzusteigen. Eine derartige Querschnittsstruktur läßt sich durch entsprechende Ausbildung des Extrusionsschlitzes herstellen.

Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen absorbierenden Struktur 50 mit entsprechend Figur 3 in Längsrichtung 44 verlaufenden emporstehenden beidseitigen Wandbereichen 46. Die Struktur 50 weist mittig einen ebenfalls in Längsrichtung 44 verlaufenden im Querschnitt im wesentlichen rautenförmigen und sich über einer Oberfläche 52 erhebenden Bereich 54 auf. Aufgrund seines rautenförmigen Querschnitts bildet der Bereich 54 in Richtung senkrecht zur Oberfläche 52 gesehen Hinterschnitte 56. Auch dies Ausbildung von im Querschnitt runden, elliptischen oder mehreckförmigen Strukturen mit oder ohne Hinterschnitte wäre denkbar. Derartige Saugkörperstrukturen sind zur Verwendung in Damenhygieneprodukten gedacht. Der erhabene Bereich 54, welche geometrische Form er auch immer haben mag, kann im Tragezustand zumindest teilweise in die Vagina eingreifen und somit einen direkten Kontakt zwischen Vagina und dem saugfähigen Hygieneprodukt herstellen.

Figur 5 zeigt in entsprechender Ansicht eine durch Extrusion hergestellte absorbierende Struktur 58 mit in Längs- und Extrusionsrichtung 44 variierender Dicke  $d$ . Des weiteren weist die dargestellte absorbierende Struktur 58 in

Längsrichtung 44 eine variierende Breite  $b$  auf. Die dargestellte absorbierende Struktur 58 würde sich zur Herstellung einer Windel eignen, wobei mittig bogenförmige Beinausschnitte 60 vorgesehen sind und in diesem den Schrittbereich der Windel bildenden Bereich eine Materialanhäufung durch die dort vorgesehene größere Dicke  $d$  gegeben ist.

Figur 6 zeigt schematisch eine angedeutete endlose extrudierte Bahn 62 mit in Längs- und Extrusionsrichtung 44 variierender Breite  $b$ . Durch die unterbrochenen Linien 64 ist die Teilung der Endlosbahn durch Querschneiden zur Bildung einzelner Abschnitte für die Herstellung von Windeln angedeutet.

Figur 7 zeigt eine endlose extrudierte absorbierende Struktur 66, welche durch Coextrusion dreier Schichten hergestellt ist und sich für den Einsatz in einem Hygieneartikel, insbesondere einer Windel eignet. Die Struktur umfaßt eine erste untere extrudierte Folienschicht 68 aus PE und/oder PP. Eine mittlere auf Basis superabsorbierender Polymermaterialien gebildete extrudierte Schicht 70, die von der Zusammensetzung her der im Zusammenhang mit Figur 2 beschriebenen Schicht entsprechen kann, ist mit dem Bezugszeichen 70 bezeichnet. Auf deren Oberseite ist eine von superabsorbierenden Polymermaterialien freie Oberflächenschicht 72 auf Basis von Polyesterfasern (PES) einerseits und Polyethylen und/oder Polypropylen (PE/PP) andererseits vorgesehen. Alle drei Schichten 68, 70, 72 sind in einer Coextrusionsvorrichtung, wie sie schematisch in Figur 8 dargestellt ist, hergestellt, wobei zur Herstellung der Schichten 70 und 72 ein Treibmittel unter Überdruck eingesetzt wurde, um durch Expandieren und Verflüchtigen des Treibmittels eine offenporige geschäumte Struktur zu erzeugen. Die Struktur 66 ist im Querschnitt entsprechend Figur 3 ausgebildet; sie weist seitliche in Längsrichtung 44

verlaufende emporstehende Wandbereiche 46 auf, die in einem Hygieneartikel als Auslaufsperrung dienen können und die Funktion von üblicherweise auf Basis von Vliesmaterialien gebildeten Bündchenelementen ausüben. Die Materialanhäufung durch eine größere Dicke der absorbierenden Schicht 70 in einem mittigen Bereich 48 stellt dort eine größere Flüssigkeitsabsorptionskapazität durch höhere Mengen an superabsorbierenden Polymermaterialien zur Verfügung. Die körperzugewandte obere Schicht 72 fungiert indessen als Flüssigkeitsverteiler- und Zwischenspeicherschicht. Dies bedeutet, sie erfaßt bei schwallartiger Flüssigkeitsbeaufschlagung eine große Menge von Flüssigkeit durch ihr großes Porenvolumen, um diese Flüssigkeit dann zeitverzögert in Dickenrichtung, aber auch in horizontaler Richtung zu verteilen und an die darunter befindliche Speicherschicht 70 abzugeben.

Das Flüssigkeitshaltevermögen einer erfindungsgemäßen extrudierten absorbierenden Struktur mit wenigstens 70 Gew.% Anteil an superabsorbierenden Polymermaterialien wird durch den nachfolgend zu beschreibenden Zentrifugentest durch Angabe des Retentionswerts bestimmt. Die zu untersuchende absorbierende Struktur wird im trockenen Zustand gewogen, um deren Masse in Gramm zu ermitteln. Es werden dann eine Anzahl von Prüflingen 30 Minuten lang vollständig in einer einprozentigen Natriumchlorid-Lösung von demineralisiertem Wasser als Prüflösung eingetaucht und anschließend 4 Minuten lang bei 276-facher Erdbeschleunigung geschleudert. Danach werden die Prüflinge wiederum gewogen, um die Masse einschließlich der darin gebundenen Flüssigkeit zu bestimmen. Die Masse der aufgenommenen oder gebundenen Flüssigkeit ergibt sich daher aus der Differenz der nach dem Schleudern bestimmten Masse und der Trockenmasse der jeweiligen Prüflinge. Dividiert man diese Differenz  $m_{fl}$  durch die Trockenmasse  $m_{trocken}$ , so erhält man den Retentionswert in der Einheit  $g_{fl}/g_{trocken}$ .

### Patentansprüche

1. Auf Basis superabsorbierender Polymermaterialien gebildete absorbierende Struktur (30, 38, 50, 58, 62, 66), wobei die superabsorbierenden Polymermaterialien durch ein thermoplastisches Polymer miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die superabsorbierenden Polymermaterialien und das thermoplastische Polymer unter Zusatz eines Treibmittels extrudiert sind.
2. Absorbierende Struktur (30, 38, 50, 58, 62, 66), dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur eine Rententionskapazität von wenigstens 10 g/g aufweist.
3. Absorbierende Struktur (30, 38, 50, 58, 62, 66) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der gewichtsprozentuale Anteil des thermoplastischen Polymers geringer als 20 Gew.% der absorbierenden Struktur ist.
4. Absorbierende Struktur (30, 38, 50, 58, 62, 66) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der gewichtsprozentuale Anteil des thermoplastischen Polymers geringer als 10 Gew.% der absorbierenden Struktur ist.
5. Absorbierende Struktur (30, 38, 50, 58, 62, 66) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das thermoplastische Polymer ein Polyolefin, insbesondere Polypropylen und/oder Polyethylen umfasst.
6. Absorbierende Struktur (30, 38, 50, 58, 62, 66) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch

gekennzeichnet, dass der Schäumungsgrad größer als 50 % ist.

7. Absorbierende Struktur (30, 38, 50, 58, 62, 66) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schäumungsgrad größer als 100 % ist.
8. Absorbierende Struktur (30, 38, 50, 58, 62, 66) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur als Zuschlagstoffe 3 - 20 Gew.-% , insbesondere 5 - 10 Gew.-%, an Fasern umfasst.
9. Absorbierende Struktur (38, 50, 58, 62, 66) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass deren Flächengewicht in Längsrichtung und/oder Querrichtung variiert.
10. Absorbierende Struktur (30, 38, 50, 58, 62, 66) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine oberflächenaktive Substanz als Zuschlagstoff zugesetzt ist.
11. Absorbierender Hygieneartikel zum einmaligen Gebrauch, insbesondere Windel, Damenbinde, Inkontinenzvorlage, mit einem insbesondere mehrschichtigen Saugkörper, **gekennzeichnet durch eine Saugkörperlage aus einer absorbierenden Struktur (30, 38, 50, 58, 62, 66) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche.**
12. Hygieneartikel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugkörperlage (70) auf der körperabgewandten Seite einer Flüssigkeitsverteiler- und Zwischenspeicherschicht (72) angeordnet ist.
13. Hygieneartikel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,

dass die Flüssigkeitsverteiler- und Zwischenspeicherschicht (72) ein thermoplastisches Polymer umfasst und unter Zusatz eines Treibmittels extrudiert ist.

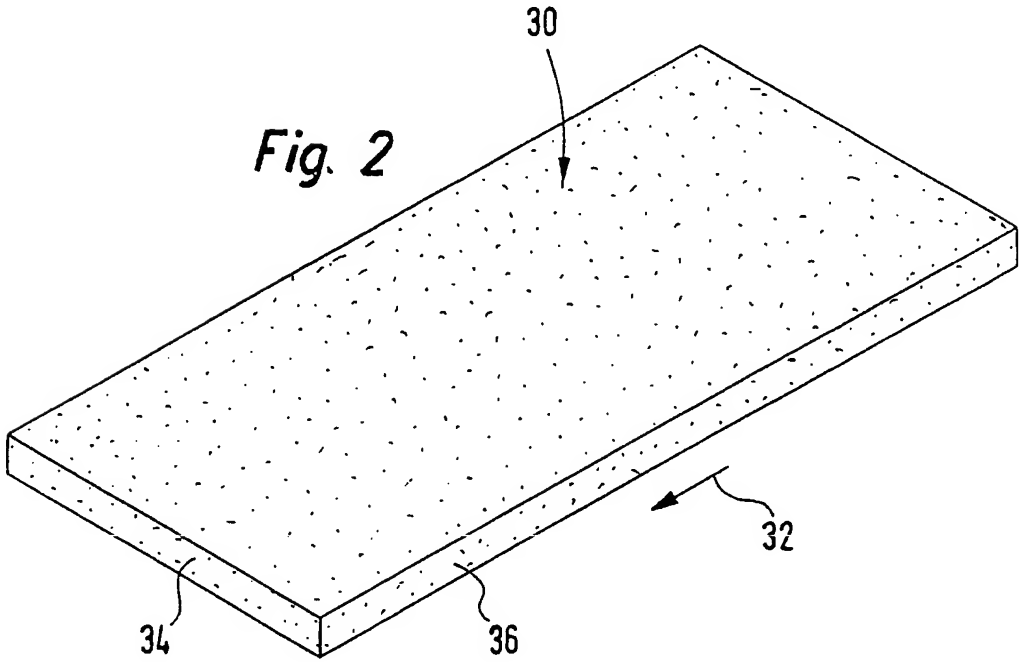
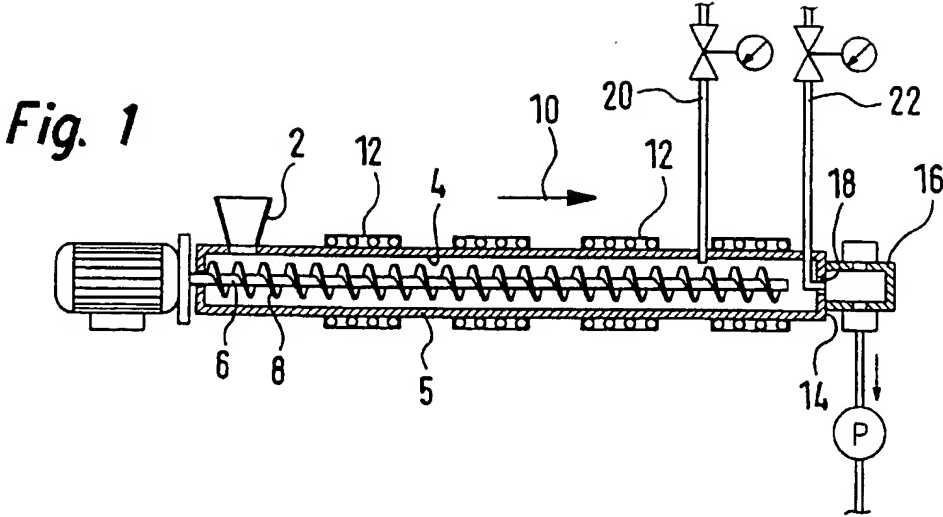
14. Hygieneartikel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitsverteiler- und Zwischenspeicherschicht (72) keine superabsorbierenden Polymermaterialien umfasst.
15. Hygieneartikel nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitsverteiler- und Zwischenspeicherschicht (72) einen Schäumungsgrad von mehr als 50%, vorzugsweise von mehr als 100 % aufweist.
16. Hygieneartikel nach Anspruch 13, 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitsverteiler- und Zwischenspeicherschicht (72) als Zuschlagstoff 1 - 20 Gew.-%, insbesondere 5 - 15 Gew.-% Fasern enthält.
17. Hygieneartikel nach einem der Ansprüche 11-16 mit einer auf der körperabgewandten Seite der Saugkörperlage (70) vorgesehenen flüssigkeitsundurchlässigen Folienschicht (68), dadurch gekennzeichnet, dass die Folienschicht (68) zusammen mit der Saugkörperlage (70) extrudiert ist.
18. Hygieneartikel nach einem der Ansprüche 11 - 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Saugkörper in Längsrichtung (44) des Artikels eine variierende Dicke aufweist.
19. Hygieneartikel nach einem der Ansprüche 11 - 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Saugkörper in Querrichtung (40) des Artikels eine variierende Dicke aufweist.

20. Hygieneartikel nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugkörperlage beidseits in Längsrichtung (44) des Artikels verlaufende und in Richtung auf den Benutzer emporstehende Wandabschnitte (46) aufweist, welche eine Auslaufsperr bilden.
21. Hygieneartikel nach einem der Ansprüche 11 - 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugkörperlage einen im wesentlichen in Querrichtung des Artikels verlaufenden und in Richtung auf den Benutzer emporstehenden Wandabschnitt aufweist.
22. Verfahren zum Herstellen einer absorbierenden Struktur nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-10, die folgenden Verfahrensschritte umfassend:
  - Einbringen eines thermoplastischen Polymers in eine Extrusionsvorrichtung,
  - Einbringen eines superabsorbierenden körnigen Polymermaterials in die Extrusionsvorrichtung, wobei der gewichtsprozentuale Anteil des superabsorbierenden Polymermaterials zu dem thermoplastischen Polymer wenigstens 70 Gew.-% beträgt,
  - Schmelzen des thermoplastischen Polymermaterials bei Temperaturen unterhalb einer Schmelz- oder Zersetzungstemperatur des superabsorbierenden Polymermaterials,
  - Einbringen eines Treibmittels unter Überdruck,
  - Extrudieren des Gemischs, wobei das Treibmittel bei Druckabbau zur Schäumung des thermoplastischen Polymers führt, welches die körnigen Polymermaterialien miteinander matrixbildend verbindet.

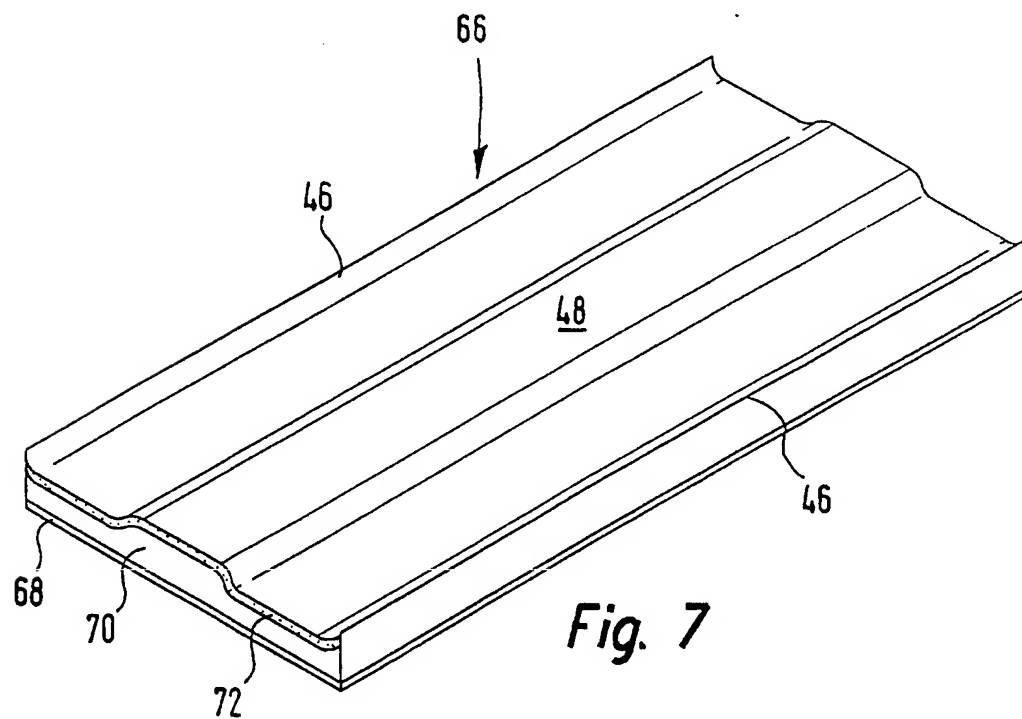
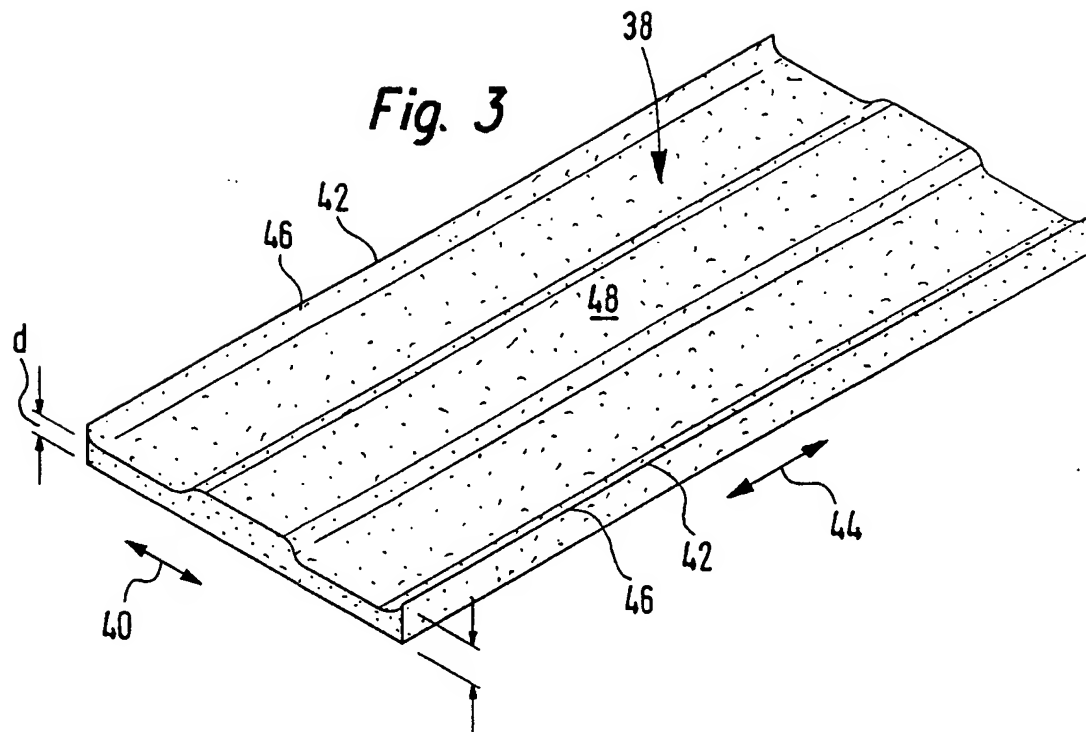
23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass als Treibmittel CO<sub>2</sub> verwendet wird.
24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass das thermoplastische Polymer bei Temperaturen von 80 - 200 Grad Celsius erschmolzen wird.
25. Verfahren nach Anspruch 22, 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass superabsorbierende Polymermaterialien mit einem Feuchtigkeitsgehalt von wenigstens 1 Gew.-%, insbesondere von wenigstens 4 Gew.-%, verwendet werden.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 - 25, dadurch gekennzeichnet, dass als Zuschlagstoff Fasern in die Extrusionsvorrichtung eingebracht werden.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 - 26, dadurch gekennzeichnet, dass als Zuschlagstoff eine oberflächenaktive Substanz in die Extrusionsvorrichtung eingebracht wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 - 27, dadurch gekennzeichnet, dass ein Extrusionsquerschnitt während des Extrudierens verändert wird.
29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Extrusionsquerschnitt oszillierend verändert wird.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 - 29, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren in einen Herstellungsprozess für Hygieneartikel integriert wird und dabei die absorbierende Struktur unmittelbar innerhalb einer schnellaufenden Herstellungsmaschine für Hygieneartikel extrudiert wird.

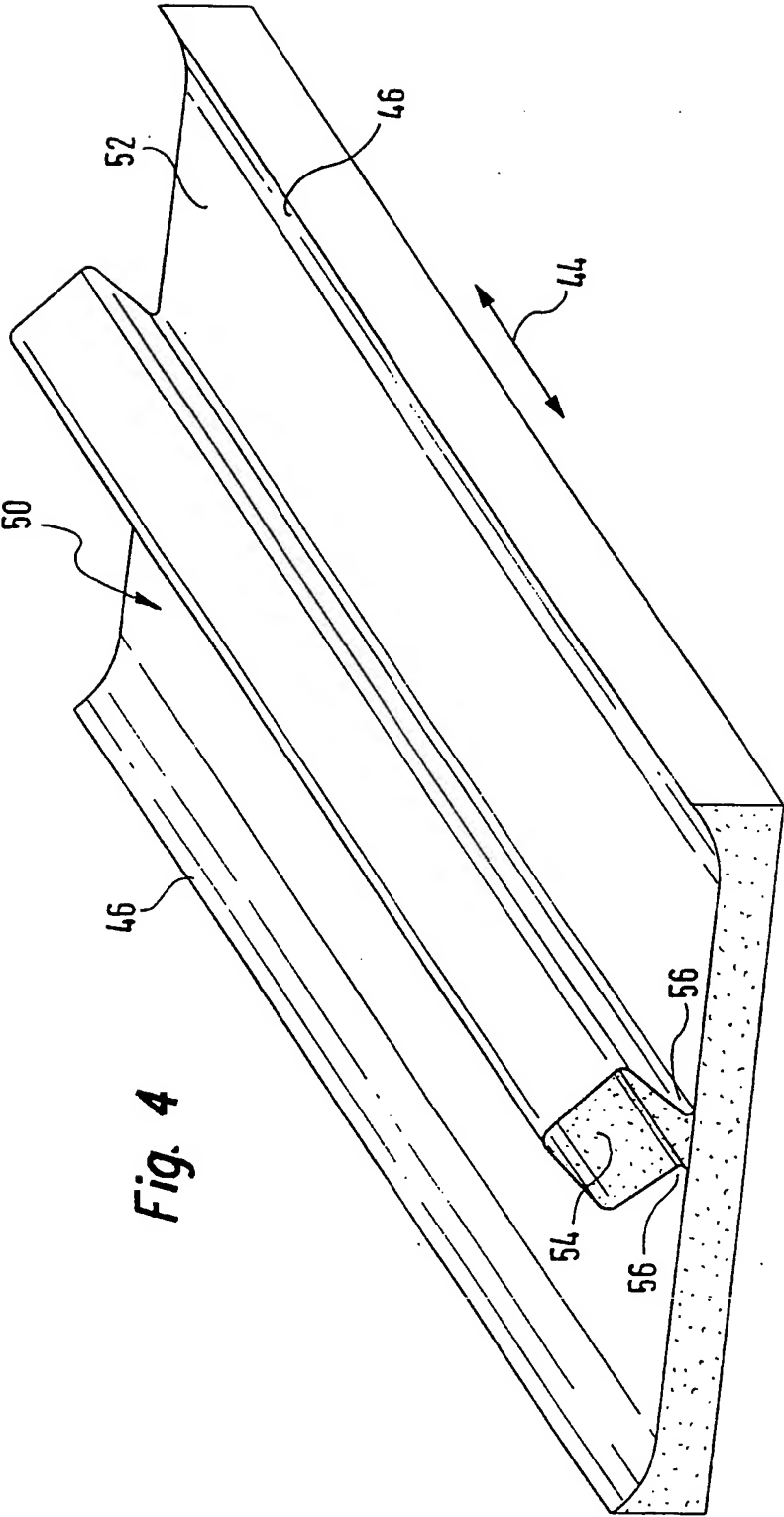


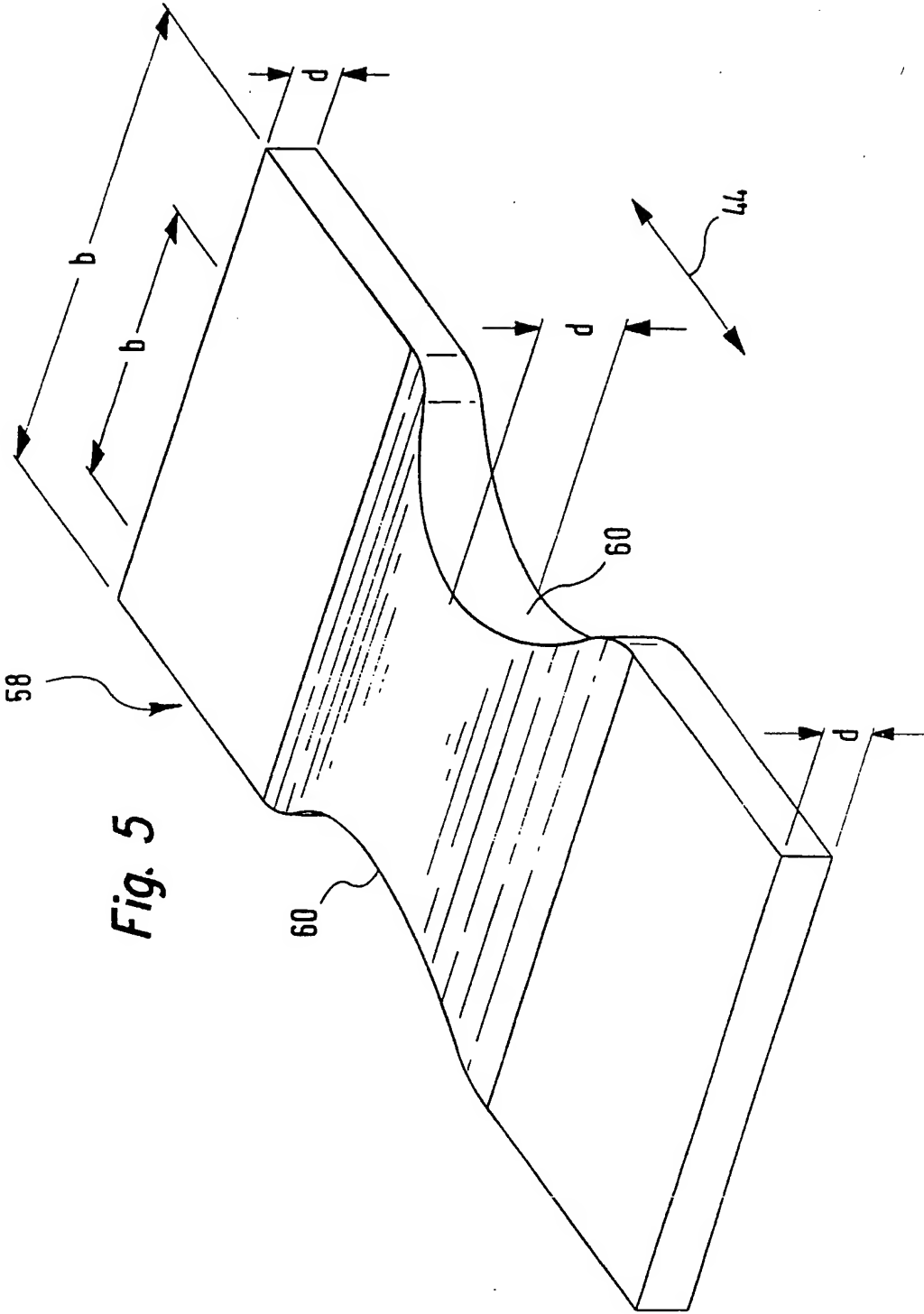
31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der schnellaufenden Herstellungsmaschine ein zweischichtiger Saugkörper durch Coextrusion der Schichten gebildet wird, wobei der Saugkörper die absorbierende Struktur (70) als Saugkörperlage und eine auf deren körperzugewandten Seite vorgesehene Flüssigkeitsverteiler- und Zwischenspeicherschicht (72) umfasst.
32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der schnellaufenden Herstellungsmaschine ein dreischichtiger Saugkörper durch Coextrusion der Schichten gebildet wird, wobei die dritte Schicht eine flüssigkeitsundurchlässige Folienschicht (68) ist, die auf der körperabgewandten Seite der Saugkörperlage angeordnet ist.



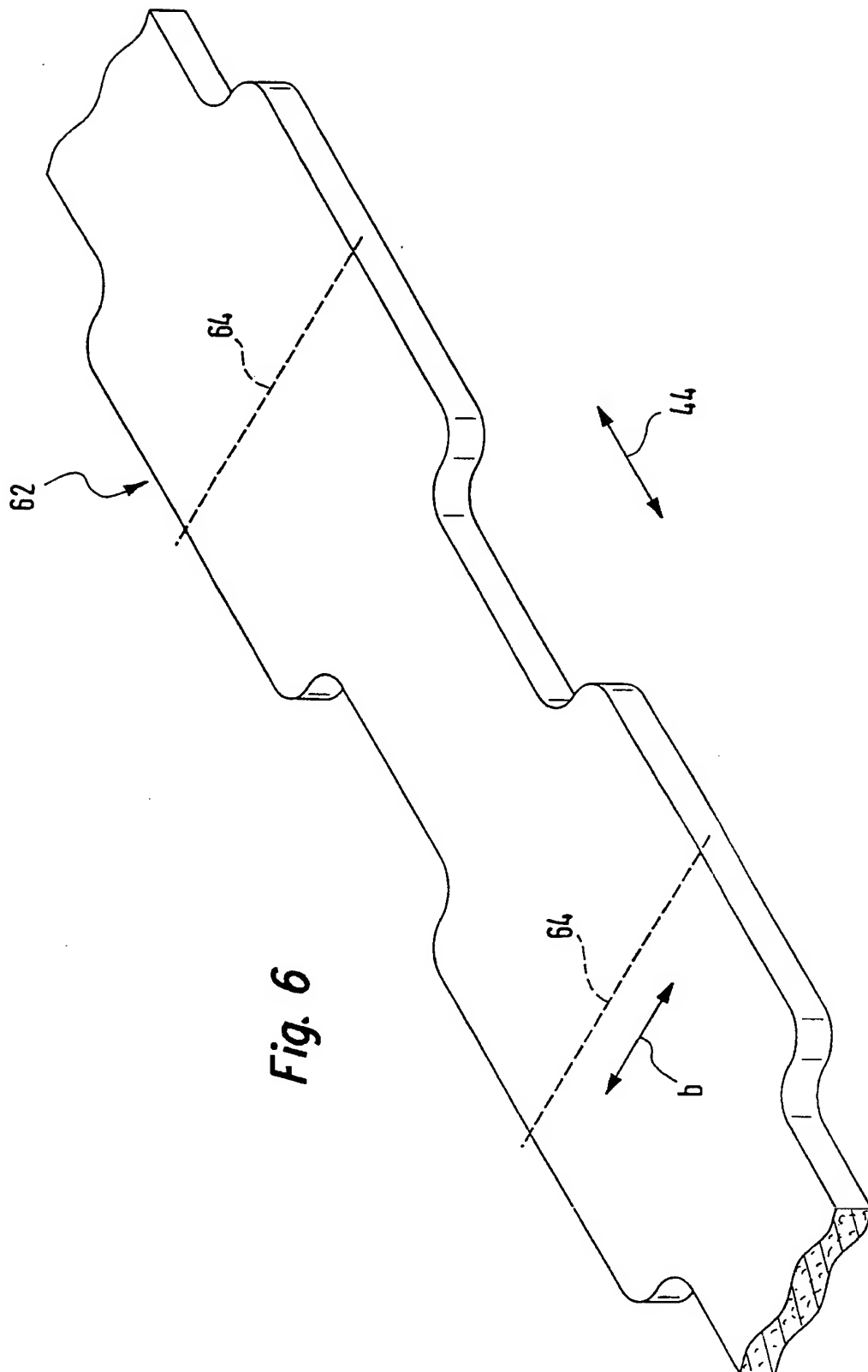
2 / 6



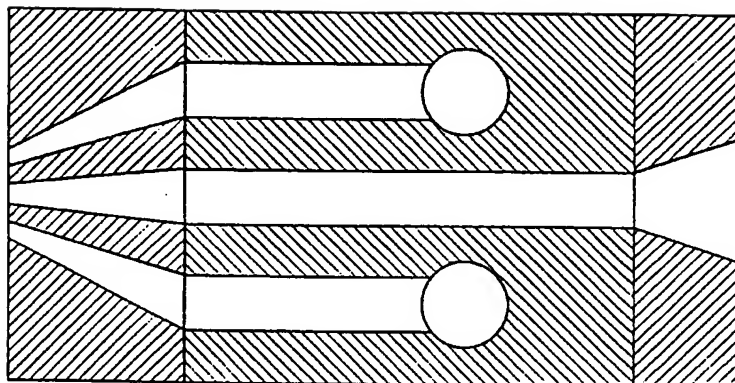




5 / 6



6 / 6



*Fig. 8*

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/02385

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61F13/15 A61L15/42 A61L15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61F A61L B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 019 871 A (ROEKMAN KAY ET AL) 1 February 2000 (2000-02-01) abstract; claims; figures ----	1-32
A	US 5 859 077 A (KUMIN DIANA ET AL) 12 January 1999 (1999-01-12) ----	
A	GB 2 151 272 A (KIMBERLY CLARK LTD) 17 July 1985 (1985-07-17) ----	
A	WO 98 56430 A (DOW CHEMICAL CO) 17 December 1998 (1998-12-17) cited in the application ----	
A	US 5 061 259 A (GOLDMAN STEPHEN A ET AL) 29 October 1991 (1991-10-29) cited in the application -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 July 2001

Date of mailing of the international search report

10/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

J-E. Söderberg



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/02385

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6019871 A	01-02-2000	BR 9909997 A	26-12-2000
		CN 1298465 T	06-06-2001
		EP 1105567 A	13-06-2001
		WO 9957368 A	11-11-1999
US 5859077 A	12-01-1999	AU 1070997 A	28-07-1997
		CA 2241140 A	10-07-1997
		EP 0879039 A	25-11-1998
		WO 9724090 A	10-07-1997
		US 6168762 B	02-01-2001
GB 2151272 A	17-07-1985	AT 36358 T	15-08-1988
		AT 49888 T	15-02-1990
		AU 552214 B	22-05-1986
		AU 1016383 A	17-06-1983
		BR 8207988 A	04-10-1983
		CA 1339486 A	07-10-1997
		DE 3278881 D	15-09-1988
		DE 3280094 D	08-03-1990
		EP 0080382 A	01-06-1983
		EP 0156160 A	02-10-1985
		WO 8301965 A	09-06-1983
		GB 2113731 A, B	10-08-1983
		IE 53967 B	26-04-1989
		IE 53968 B	26-04-1989
		IE 53966 B	26-04-1989
		MX 158206 A	16-01-1989
		PH 24253 A	04-05-1990
		US 5720832 A	24-02-1998
		ZA 8208635 A	26-10-1983
WO 9856430 A	17-12-1998	CN 1259878 T	12-07-2000
		EP 0991435 A	12-04-2000
		HU 0002619 A	28-12-2000
		NO 996110 A	13-12-1999
		US 6071580 A	06-06-2000
US 5061259 A	29-10-1991	AT 101334 T	15-02-1994
		AU 625050 B	02-07-1992
		AU 2105388 A	23-02-1989
		BE 1002290 A	20-11-1990
		BR 8804567 A	24-04-1990
		CA 1310481 A	24-11-1992
		CN 1041275 A, B	18-04-1990
		DE 3887712 D	24-03-1994
		DE 3887712 T	30-06-1994
		EP 0304319 A	22-02-1989
		ES 2007998 A	01-07-1989
		FI 883831 A, B,	20-02-1989
		FR 2619507 A	24-02-1989
		GB 2208804 A, B	19-04-1989
		GB 2242195 A, B	25-09-1991
		GR 88100535 A, B	25-05-1989
		IE 61265 B	19-10-1994
		IT 1226741 B	05-02-1991
		JP 1132802 A	25-05-1989
		JP 2904791 B	14-06-1999
		KR 9406673 Y	28-09-1994

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/02385

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 A61F13/15 A61L15/42 A61L15/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) IPK 7 A61F A61L B29C		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) WPI Data, PAJ, EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 019 871 A (ROEKMAN KAY ET AL) 1. Februar 2000 (2000-02-01) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ----	1-32
A	US 5 859 077 A (KUMIN DIANA ET AL) 12. Januar 1999 (1999-01-12) ----	
A	GB 2 151 272 A (KIMBERLY CLARK LTD) 17. Juli 1985 (1985-07-17) ----	
A	WO 98 56430 A (DOW CHEMICAL CO) 17. Dezember 1998 (1998-12-17) in der Anmeldung erwähnt ----	
A	US 5 061 259 A (GOLDMAN STEPHEN A ET AL) 29. Oktober 1991 (1991-10-29) in der Anmeldung erwähnt -----	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen         </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie         </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 3. Juli 2001		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 10/07/2001
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter J-E. Söderberg

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/02385

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6019871 A	01-02-2000	BR 9909997 A CN 1298465 T EP 1105567 A WO 9957368 A	26-12-2000 06-06-2001 13-06-2001 11-11-1999
US 5859077 A	12-01-1999	AU 1070997 A CA 2241140 A EP 0879039 A WO 9724090 A US 6168762 B	28-07-1997 10-07-1997 25-11-1998 10-07-1997 02-01-2001
GB 2151272 A	17-07-1985	AT 36358 T AT 49888 T AU 552214 B AU 1016383 A BR 8207988 A CA 1339486 A DE 3278881 D DE 3280094 D EP 0080382 A EP 0156160 A WO 8301965 A GB 2113731 A, B IE 53967 B IE 53968 B IE 53966 B MX 158206 A PH 24253 A US 5720832 A ZA 8208635 A	15-08-1988 15-02-1990 22-05-1986 17-06-1983 04-10-1983 07-10-1997 15-09-1988 08-03-1990 01-06-1983 02-10-1985 09-06-1983 10-08-1983 26-04-1989 26-04-1989 26-04-1989 16-01-1989 04-05-1990 24-02-1998 26-10-1983
WO 9856430 A	17-12-1998	CN 1259878 T EP 0991435 A HU 0002619 A NO 996110 A US 6071580 A	12-07-2000 12-04-2000 28-12-2000 13-12-1999 06-06-2000
US 5061259 A	29-10-1991	AT 101334 T AU 625050 B AU 2105388 A BE 1002290 A BR 8804567 A CA 1310481 A CN 1041275 A, B DE 3887712 D DE 3887712 T EP 0304319 A ES 2007998 A FI 883831 A, B FR 2619507 A GB 2208804 A, B GB 2242195 A, B GR 88100535 A, B IE 61265 B IT 1226741 B JP 1132802 A JP 2904791 B KR 9406673 Y	15-02-1994 02-07-1992 23-02-1989 20-11-1990 24-04-1990 24-11-1992 18-04-1990 24-03-1994 30-06-1994 22-02-1989 01-07-1989 20-02-1989 24-02-1989 19-04-1989 25-09-1991 25-05-1989 19-10-1994 05-02-1991 25-05-1989 14-06-1999 28-09-1994